

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-029352
(43)Date of publication of application : 07.02.1991

(51)Int.CI. H01L 23/29
C08G 59/62
H01L 23/31

(21)Application number : 01-163295 (71)Applicant : NITTO DENKO CORP
(22)Date of filing : 26.06.1989 (72)Inventor : SHIMIZU MASAHIKO
YAMANAKA KAZUTO
ADACHI JUNICHI
ITO TATSUSHI
NAGASAWA TOKU

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance moisture-resistant reliability by executing a sealing operation by using an epoxy resin composition which contains a specific compound.

CONSTITUTION: A semiconductor element is sealed by using an epoxy resin composition which contains components A to C. As the components, A is an epoxy resin, B is a phenolic resin and C is a compound whose fundamental skelton is a phenol having an OH-group in an ortho position. The component A may be an epoxy compound which has two or more epoxy groups on an average in one molecule; the component B acts as a hardener of the epoxy resin and it is preferable to use a novolak-type phenolic resin. Thereby, moisture-resistant reliability can be enhanced.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP), ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-29352

⑬ Int. Cl. 5

H 01 L 23/29
 C 08 G 59/62
 H 01 L 23/31

識別記号

N J F

庁内整理番号

8416-4 J

⑭ 公開 平成3年(1991)2月7日

6412-5F H 01 L 23/30

R

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置

⑯ 特願 平1-163295

⑰ 出願 平1(1989)6月26日

⑱ 発明者 清水 雅人	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電工株式会社内
⑲ 発明者 山中 一人	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電工株式会社内
⑳ 発明者 安達 準一	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電工株式会社内
㉑ 発明者 伊藤 達志	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電工株式会社内
㉒ 発明者 長沢 徳	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電工株式会社内
㉓ 出願人 日東電工株式会社	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	
㉔ 代理人 弁理士 西藤 征彦	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号	

明細書

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

(1) 下記の(A)～(C)成分を含有するエポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止してなる半導体装置。

(A) エポキシ樹脂。

(B) フエノール樹脂。

(C) オルト位にOH基を有するフェノールを基本骨格とする化合物。

(2) (C)成分が、カテコール、ピロガロール、没食子酸からなる群から選ばれた少なくとも一つの化合物である請求項(1)記載の半導体装置。

(3) 下記の(A)～(C)成分を含有する半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

(A) エポキシ樹脂。

(B) フエノール樹脂。

(C) オルト位にOH基を有するフェノールを基本骨格とする化合物。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は、信頼性、特に耐湿信頼性に優れた半導体装置に関するものである。

【従来の技術】

トランジスタ、IC、LSI等の半導体素子は、通常、セラミックパッケージもしくはプラスチックパッケージ等により封止され半導体装置化されている。上記セラミックパッケージは、構成材料そのものが耐熱性を有し、しかも、透湿性が小さいうえに中空パッケージであるため、耐熱性、耐湿性に優れた封止が可能である。しかし、構成材料が比較的高価であることと、量産性に劣る欠点がある。したがつて、最近では、コスト、量産性の観点からプラスチックパッケージを用いた樹脂封止が主流になつてゐる。この種の樹脂封止には、従来からエポキシ樹脂が使用されており、良好な成績を収めている。しかしながら、半導体分野の技術革新によつて集積度の向上とともに素子サイズの大形化、配線の微細化が進み、パッケー

ジも小形化、薄形化する傾向にあり、これに伴つて封止材料に対してより以上の信頼性の向上が要望されている。

(発明が解決しようとする問題点)

上記信頼性のなかでも、特に、半導体装置のアルミニウム配線の腐食に起因する耐湿信頼性の低下が問題にされている。

この発明は、このような事情に鑑みなされたもので、耐湿信頼性に優れた半導体装置の提供をその目的とする。

(問題点を解決するための手段)

上記の目的を達成するため、この発明の半導体装置は、下記の(A)～(C)成分を含有するエポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止するという構成をとる。

- (A) エポキシ樹脂。
- (B) フエノール樹脂。
- (C) オルト位にOH基を有するフェノールを基本骨格とする化合物。

(作用)

エポキシ樹脂も使用可能である。このなかで特に好適なのはフェノールノボラツク型エポキシ樹脂で、通常、エポキシ当量160～250、軟化点50～130℃のものが用いられ、クレゾールノボラツク型エポキシ樹脂としては、上記エポキシ当量170～230、軟化点60～110℃のものが一般に用いられる。

上記A成分のエポキシ樹脂とともに用いられるB成分のフェノール樹脂は、上記エポキシ樹脂の硬化剤として作用するものであり、なかでもノボラツク型フェノール樹脂を用いるのが好適であり、通常、水酸基当量が80～180、軟化点が50～130℃のものを用いることが好ましい。

上記A成分のエポキシ樹脂とB成分のフェノール樹脂との配合比は、上記エポキシ樹脂中のエポキシ基1当量当たりフェノール樹脂中の水酸基が0.8～1.2当量となるように配合することが好適である。この当量比が1に近いほど好結果が得られる。

上記A成分およびB成分とともに用いられるC

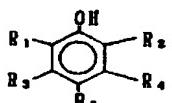
(2)

すなわち、本発明者らは、使用により何ら弊害を生じず、しかも封止樹脂の耐湿性を向上させて半導体装置のアルミニウム配線の腐食に起因する耐湿信頼性を改善することを目的として一連の研究を重ねた。その結果、上記特定の化合物(C成分)を用いると、所期の目的を達成しうることを見出しこの発明に到達した。

この発明に用いるエポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂(A成分)と、フェノール樹脂(B成分)と、上記特定の化合物(C成分)とを用いて得られるものであつて、通常、粉末状もしくはそれを打鍊したタブレット状になっている。

上記エポキシ樹脂組成物のA成分となるエポキシ樹脂は、1分子中に平均2個以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物であれば特に制限するものではない。すなわち、従来の半導体装置の封止樹脂の主流であるノボラツク型エポキシ樹脂、あるいはその他ビスフェノールAのジグリシジルエーテルやその多量体であるエピビス型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、脂環式エ

成分の特定の化合物は、オルト位にOH基を有するフェノールを基本骨格とする化合物であり、置換基にOH基、COOH基を有する下記の一般式で表される構造のものである。



上記式において、R₁およびR₂のうち少なくとも一方はOH基もしくはCOOH基であり、R₃、R₄はそれぞれ水素もしくは有機基(炭素、酸素、硫黄、窒素、ハロゲン、リン等より構成される化合物基)である。

例えば、カテコール、ビロガロール、没食子酸等およびこれらの単独もしくは2種以上から誘導される化合物等があげられる。これらは単独で用いてよいし、また併用してもよい。上記C成分の配合量は、C成分中に存在する隣接した水酸基がA成分のエポキシ樹脂とB成分のフェノール樹脂の合計量に対して0.1～5重量%(以下「%」と略す)の範囲に設定するのが好ましい。すなわち

(3)

、上記C成分の配合量が10%を上回ると得られるエポキシ樹脂組成物において耐湿性以外の諸特性に悪影響がみられ、1%を下回ると耐湿性の向上効果がみられなくなるからである。

また、この発明に用いるエポキシ樹脂組成物には、必要に応じて上記A～C成分以外に、硬化促進剤、充填剤、離型剤、難燃剤等を用いることができる。

上記硬化促進剤としては、フェノール硬化エポキシ樹脂の硬化反応の触媒となるものは全て用いることができ、例えば、2-メチルイミダゾール、2,4,6-トリ(ジメチルアミノメチル)フェノール、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7、トリフェニルホスフィン等をあげることができる。

上記充填剤としては、石英ガラス粉末、タルク粉末等をあげることができる。

また、離型剤としては、従来公知のステアリン酸、パルミチン酸等の長鎖カルボン酸、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム等の長鎖カル

ボン酸の金属塩、カルナバワックス、モンタンワックス等のワックス類等を用いることができる。

なお、上記硬化促進剤および離型剤として例示した化合物は、単独でもしくは併せて用いることができる。

この発明に用いるエポキシ樹脂組成物は、例えばつぎのようにして製造することができる。すなわち、エポキシ樹脂(A成分)とフェノール樹脂(B成分)と特定の化合物(C成分)とを配合し、必要に応じてその他の添加剤の硬化促進剤、充填剤、離型剤等を常法に準じてドライブレンド法または溶融ブレンド法を適宜採用し混合、混練処理を行う。そして、必要に応じて打継するという一連の工程により製造することができる。

なお、上記製造過程において、予めエポキシ樹脂(A成分)もしくはフェノール樹脂(B成分)と特定の化合物(C成分)とを反応させて、実質的に芳香環に結合し、かつ隣接した水酸基を2個以上有するように存在させて、これを冷却して粉碎した。そして、これに残りの成分を配合してド

ライブレンドまたは溶融ブレンドを行うことにより製造することもできる。

このようなエポキシ樹脂組成物を用いての半導体の封止は特に限定するものではなく、例えばトランジスター成形等の公知の方法により行うことができる。

このようにして得られる半導体装置は、エポキシ樹脂組成物中に含まれる特定の化合物(C成分)の作用により、極めて優れた耐湿信頼性を備えている。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明の半導体装置は、上記C成分の特定の化合物を含む特殊なエポキシ樹脂組成物を用いて封止されており、その封止樹脂が耐湿性に富んでいるため、優れた耐湿信頼性を有している。特に、上記特殊なエポキシ樹脂組成物による封止により、素子上のアルミニウム配線が2μm以下の特殊な半導体装置を高温高湿下の厳しい条件下に曝しても高い信頼性が得られるようになり、これが大きな特徴である。

つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。

(実施例1～6、比較例1, 2)

後記の第1表に示す原料を同表に示す割合で配合し、この配合物をミキシングロール機(ロール温度100℃)で10分間溶融混練を行い、冷却固化後粉碎して目的とする微粉末状のエポキシ樹脂組成物を得た。

(実施例7)

予めノボラック型フェノール樹脂とピロガロールとをホルムアルデヒドを介し常法にしたがつて反応生成物を得た。それ以外は実施例1と同様にして目的とする微粉末状のエポキシ樹脂組成物を得た。

(以下余白)

(4)

つぎに、上記実施例および比較例により得られた微粉末状のエポキシ樹脂組成物を用い、半導体素子をトランジスターモールドすることにより半導体装置を得た。このようにして得られた半導体装置について、室温下での曲げ試験、ガラス転移温度(T_g)を測定し、さらに $121^{\circ}\text{C} \times 2$ 気圧の条件下で 10V の電荷を印加してPCBTテストを行い、その結果を下記の第2表に示した。

(以下余白)

第1表

	実施例						比較例
	1	2	3	4	5	6	
クリゾールノボラック型 樹脂	100	100	100	100	100	100	100
エポキシン当量	230	230	190	190	190	190	230
軟化点(℃)	90	90	90	60	60	60	90
ノボラック型フェノール樹脂	60	60	60	50	50	60	60
水酸基当量	160	160	160	110	160	130	160
軟化点(℃)	70	70	70	100	130	70	100
ビロガロール カチコール	5	2	2	0	0	10	—
2-メチルミダゾール カルナバワックス	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
滑脂シリカ	385	385	385	385	385	385	385

第2表

	実施例						比較例
	1	2	3	4	5	6	
曲げ弾性率(kg/mm ²)	1440	1400	1420	1410	1400	1450	1420
曲げ強度(kg/mm ²)	13.0	12.5	13.4	12.7	12.8	13.1	13.0
ガラス転移温度(℃)	160	163	161	160	165	164	161
PCBTテストにおけるMTT 時間(hr)	1200	800	1000	900	1000	1500	400
PCBTテストにおけるMTT 時間(hr)	1000	810	1100	1000	1000	1200	420

第2表の結果から、実施例品は、特にPCBTテストにおける腐食寿命が著しく長くなつており、比較例品に比べて耐湿信頼性が向上していることがわかる。

特許出願人 日東電工株式会社
代理人 弁理士 西藤征彦